

РЭСПУБЛІКА БЕЛАРУСЬ



ПАТЭНТ

НА КАРЫСНУЮ МАДЭЛЬ

№ 10595

Устройство для замораживания грунта

выдадзены

Нацыянальным цэнтрам інтэлектуальнай уласнасці
ў адпаведнасці з Законам Рэспублікі Беларусь
«Аб патэнтах на вынаходствы, карысныя мадэлі, прамысловыя ўзоры»

Патэнтаўладальнік (патэнтаўладальнікі):

Учреждение образования "Брестский государственный
технический университет" (ВУ)

Аўтар (аўтары):

Пойта Петр Степанович; Чернюк Владимир Петрович; Пчелин
Вячеслав Николаевич; Ивасюк Петр Петрович; Шляхова
Екатерина Ивановна (ВУ)

Заяўка № **и 20140340**

Дата падачы: **19.09.2014**

Зарэгістравана ў Дзяржаўным рэестры
карысных мадэляў:

16.12.2014

Дата пачатку дзеяння:

19.09.2014

Генеральны дырэктар

П.М. Броўкін



ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 10595

(13) U

(46) 2015.04.30

(51) МПК

E 02D 3/115 (2006.01)

(54)

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЗАМОРАЖИВАНИЯ ГРУНТА

(21) Номер заявки: u 20140340

(22) 2014.09.19

(71) Заявитель: Учреждение образования
"Брестский государственный тех-
нический университет" (ВУ)

(72) Авторы: Пойта Петр Степанович; Чер-
нюк Владимир Петрович; Пчелин Вя-
чеслав Николаевич; Ивасюк Петр
Петрович; Шляхова Екатерина Ива-
новна (ВУ)

(73) Патентообладатель: Учреждение обра-
зования "Брестский государственный
технический университет" (ВУ)

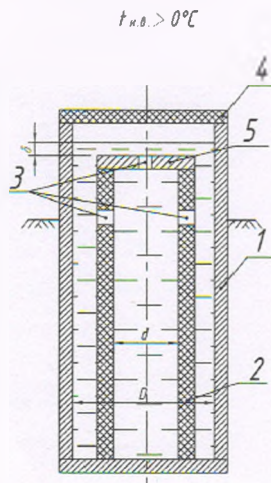
(57)

Устройство для замораживания грунта, содержащее частично заглубленную в грунт, заполненную хладоносителем и закрытую с обоих торцов металлическую трубу диаметром D , внутри которой размещена пластмассовая труба со сквозными отверстиями в стенках диаметром $d \approx 0,7 D$, отличающееся тем, что верхние и нижние торцы металлической и пластмассовой труб в разные моменты времени расположены в разных уровнях с зазором $\delta = 5 \div 10$ см и закрыты соответственно пластмассовой и стальной крышками, причем над пластмассовой крышкой снаружи металлической трубы установлен инвентарный постоянный магнит, а в верхней части пластмассовой трубы выполнены сквозные отверстия суммарной площадью $F = \pi d^2/4$.

(56)

1. Патент РБ 2864, МПК E 02D 3/12, 2006 (аналог).

2. Патент РБ 9318, МПК E 02D 3/115, 2013 (прототип).



Фиг. 1

Полезная модель относится к строительству, сельскому хозяйству, перерабатывающей промышленности и касается выполнения устройств и приспособлений для охлаждения и замораживания грунта, термосвай в условиях распространения слабых и водонасыщенных, сезонно- и вечномёрзлых грунтов в районах со значительными отрицательными температурами наружного воздуха и положительными - летом.

Известно устройство для аккумуляции холода в грунте, содержащее частично заглубленную в грунт, заполненную хладоносителем и закрытую с обеих торцов металлическую трубу диаметром D , внутри которой размещена пластмассовая труба диаметром $d \approx 0,7 D$ со сквозными отверстиями в стенках [1].

Недостатком этого устройства является возможность растепляющего воздействия на грунт летом из-за невозможности исключения обратной циркуляции хладоносителя между металлической и пластмассовой трубами в корпусе.

Более близким по технической сущности и достигаемому результату является устройство для замораживания грунта, включающее частично заглубленную в грунт, заполненную хладоносителем и закрытую с обеих торцов металлическую трубу диаметром D , внутри которой размещена пластмассовая труба диаметром $d \approx 0,7 D$ со сквозными отверстиями в стенках [2].

Недостатками этого устройства являются определенная сложность конструкции ввиду наличия в ней плавающего запорного приспособления в виде промасленного солидолом диска из картона и ненадежность работы такого запорного приспособления летом, вследствие чего может возникнуть обратный летний теплоток в грунте из-за обратной циркуляции хладоносителя в корпусе между металлической и пластмассовой трубами.

Целью настоящей полезной модели является устранение растепляемости грунта летом за счет исключения возможности обратной циркуляции хладоносителя в корпусе между металлической и пластмассовой трубами.

Поставленная цель достигается тем, что в известном устройстве для замораживания грунта, содержащем частично заглубленную в грунт, заполненную хладоносителем и закрытую с обеих торцов металлическую трубу диаметром D , внутри которой размещена пластмассовая труба диаметром $d \approx 0,7 D$ со сквозными отверстиями в стенках, верхние или нижние торцы металлической и пластмассовой труб в разные моменты времени расположены в разных уровнях с зазором $\delta = 5 \div 10$ см и закрыты сверху соответственно пластмассовой и стальной крышками, причем над пластмассовой крышкой снаружи металлической трубы установлен инвентарный постоянный магнит, а в верхней части пластмассовой трубы выполнены сквозные отверстия суммарной площадью $F = \pi d^2/4$.

Сопоставительный с прототипом анализ показывает на наличие в заявленной модели следующих отличий:

1. Верхние или нижние торцы металлической и пластмассовой труб в разные моменты времени расположены в разных уровнях с зазором δ .
2. Зазор δ составляет $5 \div 10$ см.
3. Верхние торцы металлической и пластмассовой труб закрыты сверху соответственно пластмассовой и стальной крышками.
4. Над пластмассовой крышкой снаружи металлической трубы установлен инвентарный (съёмный, переносной) постоянный магнит.
5. В верхней части пластмассовой трубы выполнены сквозные отверстия суммарной площадью $F = \pi d^2/4$.

Наличие съёмного (инвентарного), но постоянного магнита, прикладываемого к пластмассовой (верхней) крышке металлической трубы, позволяет притягивать к себе вверх верхнюю (стальную) крышку пластмассовой трубы вместе с трубой в разные моменты времени (зимой), так как зазор между крышками (трубами) небольшой (δ составляет $5 \div 10$ см) и позволяет хладоносителю свободно циркулировать между трубами.

BY 10595 U 2015.04.30

В другой момент времени (летом) постоянный магнит можно снять с верхней (пластмассовой) крышки металлической трубы вручную и пластмассовая труба вместе со стальной крышкой опустится вниз на величину зазора δ до упора открытого нижнего торца пластмассовой трубы на нижнюю крышку металлической трубы: циркуляция хладоносителя между трубами при этом прервется (за счет закрытия нижнего открытого торца пластмассовой трубы) и растепление грунта прекратится.

Таким образом, приставляя постоянный магнит к верхней пластмассовой крышке внешний (металлической) трубы или отставляя магнит от нее, можно регулировать поднятием или опусканием пластмассовой (внутренней) трубы в металлической (внешней) и соответственно содействовать циркуляции хладоносителя между трубами или прекращать ее, а это и способствует достижению поставленной цели. При этом работоспособность устройства очевидна, а наличие существенных отличий достоверно.

Следовательно, предлагаемая разработка обладает новизной, существенными отличиями и работоспособностью, что позволяет квалифицировать ее как полезную модель. Авторам подобного рода разработки, позволяющие вручную регулировать процессом циркуляции хладоносителя в установках, не известны.

Сущность полезной модели поясняется фигурами, где на фиг. 1 изображена предлагаемая конструкция летом при снятом с устройства постоянном магните; на фиг. 2 - то же зимой при установленном на устройстве постоянном магните (инвентарном).

Обозначения: 1 - металлическая труба; 2 - пластмассовая труба; 3 - сквозное отверстие; 4 - пластмассовая крышка; 5 - стальная крышка; 6 - постоянный магнит (инвентарный).

Устройство содержит частично заглубленную в грунт, заполненную хладоносителем (керосином или раствором хлористого кальция) и закрытую с обоих торцов металлическую трубу 1 диаметром D , внутри которой размещена пластмассовая труба 2 со сквозными отверстиями 3 в стенках диаметром $d \approx 0,7 D$ (фиг. 1, 2). Керосин в качестве хладоносителя обладает большим коэффициентом объемного расширения, а следовательно, большой скоростью циркуляции, керосин - большей теплоемкостью, а следовательно, переносом большего количества тепла или холода. Таким образом, устройство представляет собой замкнутую двухтрубную (металлическую и пластмассовую) высокохолодопроизводительную систему коаксиально смонтированных труб.

Верхние (летом, фиг. 1) или нижние (зимой, фиг. 2) торцы металлической и пластмассовой труб 1, 2 в разные моменты времени (летом или зимой) расположены в разных уровнях с зазором $\delta = 5 \div 10$ см (фиг. 1, 2) и закрыты соответственно пластмассовой 4 (магнитной) и пластмассовой 5 (немагнитной) крышками. Выполненные в верхней части пластмассовой трубы 2 сквозные отверстия 3 имеют суммарную площадь $F = \pi d^2/4$ для равномерного перетекания хладоносителя между трубами 1, 2, по отверстиям 3 и внутри пластмассовой трубы 2.

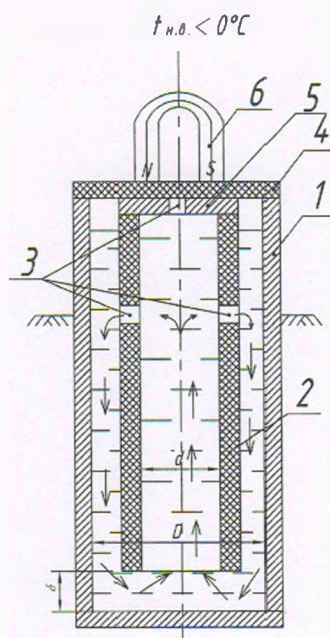
На летний период времени в устройстве инвентарный постоянный магнит 6 отсутствует, т.е. его снимают (при положительных температурах наружного воздуха $t > 0$ °C). При этом пластмассовая труба 2 оседает внутри металлической трубы, создавая зазор $\delta = 5 \div 10$ см сверху устройства между пластмассовой 4 и стальной 5 крышками труб 1, 2 (фиг. 1) и прекращая всякую циркуляцию хладоносителя в устройстве между трубами 1, 2, через отверстия 3 и в трубе 2 (благодаря оседанию трубы 2 в трубе 1, плотному прилеганию нижних торцов труб 1, 2 и отсутствию зазора в их нижней части). Зимой (при наступлении отрицательных температур наружного воздуха $t < 0$ °C) устройство приводят в эксплуатационное рабочее состояние (фиг. 2), для чего на верхнюю пластмассовую крышку 4 (немагнитную) устанавливают инвентарный постоянный магнит 6, который сразу же притянет к себе стальную верхнюю крышку 5 (магнитную) вместе с пластмассовой трубой 2, создавая зазор $\delta = 5 \div 10$ см уже в нижней части устройства, способствуя циркуляции хладоносителя в корпусе между трубами 1, 2, через нижний торец трубы 1, внутри трубы

ВУ 10595 U 2015.04.30

2 и через сквозные отверстия 3. Циркуляция хладоносителя и перенос тепла в устройстве осуществляются за счет охлаждения хладоносителя в надземной части устройства, отбора тепла (замораживания грунта) в нижней части устройства и отдачи его (тепла) в надземной части устройства, т.е. холодному воздуху (путь движения хладоносителя в устройстве на фиг. 2 показан стрелками). В таком состоянии (при установленном инвентарном магните 6) устройство работоспособно и холодопроизводительно вплоть до наступления положительных температур наружного воздуха, после чего постоянный магнит 6 опять снимают с устройства.

При установленном магните устройство работает всю зиму в автоматическом режиме, вынося значительное количество тепла из грунта на поверхность и замораживая окружающий устройство грунт. Все зависит, в том числе холодопроизводительность устройства, от величины отрицательной температуры наружного воздуха, температуры грунта, длительности зимы, ветрового режима и т.д. Летом устройство (при снятом магните) свою работу автоматически прекращает, а циркуляцию хладоносителя и растаивание грунта останавливает.

В целом конструкция устройства относительно проста, работоспособна, надежна и холодопроизводительна.



Фиг. 2